

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001197

International filing date: 28 January 2005 (28.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-026025
Filing date: 02 February 2004 (02.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 31 March 2005 (31.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

07.2.2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2004年 2月 2日

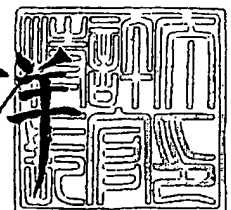
出 願 番 号
Application Number: 特願2004-026025
[ST. 10/C]: [JP2004-026025]

出 願 人
Applicant(s): 岩崎電気株式会社

2005年 3月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 2004020202
【あて先】 特許庁長官 今 井 康 夫 殿
【国際特許分類】 H05B 41/00
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県行田市菟里山町 1-1
 岩崎電気株式会社 埼玉製作所内
 【氏名】 菊 地 誠 次
【特許出願人】
 【識別番号】 000000192
 【氏名又は名称】 岩崎電気株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100084984
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 澤 野 勝 文
【選任した代理人】
 【識別番号】 100094123
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 川 尻 明
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013572
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

交流のランプ電流を供給して高圧放電灯を点灯させる高圧放電灯点灯装置において、前記ランプ電流が、予め設定された点灯周波数で供給される基準周波電流と、それより周波数の高い高周波電流とからなり、基準周波電流の極性が反転して半周期が開始されるたびに基準周波電流に替えてその同極性側から反対極性側に極性反転する高周波電流を 1 周期供給すると共に、前記高周波電流の極性反転前後のデューティ比を任意に設定するランプ電流形成手段を備えたことを特徴とする高圧放電灯点灯装置。

【請求項 2】

前記ランプ電流形成手段が、前記高周波電流の極性反転前後の少なくとも一方において電流値を漸増または漸減させて傾斜波とする波形設定器を備えた請求項 1 記載の高圧放電灯点灯装置。

【請求項 3】

前記ランプ電流形成手段が、前記高周波電流の極性反転前後の少なくとも一方の電流値を基準周波電流の電流値より高く設定する電流調整器を備えた請求項 1 又は 2 記載の高圧放電灯点灯装置。

【請求項 4】

前記電流調整器が、高周波電流の電流値を基準周波電流の電流値の 1.2 倍以上 5 倍以下とする請求項 3 記載の高圧放電灯点灯装置。

【請求項 5】

前記ランプ電流形成手段が、基準周波電流の周波数を 60 Hz 以上 500 Hz 以下、高周波電流の周波数を基準周波電流の 4 倍以上 30 倍以下に設定する周波数設定器を備えた請求項 1 乃至 4 記載の高圧放電灯点灯装置。

【請求項 6】

交流のランプ電流を供給して高圧放電灯を点灯させる高圧放電灯点灯方法において、前記ランプ電流として、予め設定された点灯周波数で供給される基準周波電流と、それより周波数の高い高周波電流とを用い、基準周波電流の極性が反転して半周期が開始されるたびに基準周波電流に替えてその同極性側から反対極性側に極性反転する高周波電流を 1 周期だけ供給する際に、前記高周波電流の極性反転前後のデューティ比を任意に設定可能にしたことを特徴とする高圧放電灯点灯方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】高圧放電灯点灯装置及び点灯方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、交流のランプ電流を供給して高圧放電灯を点灯させる高圧放電灯点灯装置及び点灯方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶プロジェクターなどバックライト用光源装置に使用される高圧放電灯点灯装置は、直流電源から供給される電流を所定の点灯周波数の矩形波電流に変換して高圧放電灯の点灯極性を切り換えながら点灯させるようになっている。

【0003】

図8はこのような従来の高圧放電灯点灯装置31を示し、直流電源2から出力された直流電力をチョッパ回路3へ入力し、スイッチング素子4のデューティ比をPWM制御回路32でコントロールすることにより適切な直流電流に変換した後、フルブリッジ回路5へ入力される。

【0004】

フルブリッジ回路5は、イグナイタ回路6によって始動された高圧放電灯Lに対して、対となるトランジスタ $T A_1$ 及び $T A_2$ 、 $T B_1$ 及び $T B_2$ をフルブリッジコントロール回路33により交互に導通させて、例えば100Hz程度の低周波矩形波を供給して前記高圧放電灯Lこれを点灯するようになされている。

【0005】

ところで、近年、液晶プロジェクターなどのバックライト光源として高圧水銀灯に替えて超高圧水銀灯が使用されている。

この超高圧水銀灯は、点灯中の蒸気分圧が極めて高く（ 10^6 Pa程度以上）、アーク放電が放電管の中心に集まり輝度も温度も高いので、連続スペクトルを生じ、光色も白色に近く演色性も良好で、発光効率が高いというメリットがある。

【0006】

しかしながら、低周波矩形波のみで点灯する従来の高圧放電灯点灯装置では、超高圧水銀灯におけるアーク移動を制御する事ができないため、アーク移動によって受光部分に入る光の量が大きく変化し、これを液晶プロジェクターに使用すると、スクリーン照度変化が大きくなってスクリーン上にチラツキが発生する。

特に、液晶プロジェクターの小型化、軽量化に伴い、光源の反射鏡の小型化、高照度化が進み、これにより、受光部分である液晶素子も小型化されているため、アーク移動量と同じであってもこれに起因するスクリーン上のチラツキへの影響が大きい。

【0007】

高圧放電灯のチラツキは、陰極側から陽極側へ向かうアークが形成されるときに、電子が飛び出す基点となるアークスポットが移動することにより生じる。

一般に、電極温度が均一であれば電極間距離が一番近い点（電極先端に形成される突起など）がアークスポットとなり、平行平板電極のように距離が一定であれば温度の最も高い点がアークスポットとなる。

【0008】

したがって、アークスポットをコントロールしようとする場合、まず、電極温度を一定に維持し、この状態で、電極上に局部的に高温部を形成することによって、アークスポットを固定すればチラツキを抑えることができると考えられる。

【0009】

この対策として、本出願人は、交流のランプ電流を供給して高圧放電灯を点灯させる際に、予め設定された点灯周波数の矩形波状の基準周波電流の極性が反転するたびに基準周波電流に替えてこれより周波数の高い矩形波状の高周波電流を1周期の供給すると共に、その高周波電流の電流値を基準周波電流より高くしたランプ電流を供給する高圧放電灯点

灯装置を提案し、これによって高圧放電灯を点灯したところアークスポットが固定され、スクリーン上のチラツキを抑制することができた。

【特許文献1】特開 2001-244088

【0010】

しかしながら、このようなランプ電流を供給しても、調光制御、随時電力変動機能など、高付加価値的な機能を有する高圧放電灯や超高圧放電灯では、チラツキを有効に抑制できない場合があることが判明した。

すなわち、上述のようなランプ電流を供給することにより電極温度を一定に維持して電極上に局部的に高温部が形成される筈であるが、アークスポットが固定されずチラツキを生じていることになる。

【0011】

そこで、発明者は様々な実験を行った結果、その原因を究明するには至らなかったものの、ランプ電流を操作することによりチラツキを軽減できることを見出した。

すなわち、発明者の実験によれば、ランプ電流として基準周波電流の極性が反転するたびに基準周波電流に替えて1周期の高周波電流を供給する際に、その高周波電流の極性反転前後のデューティ比を調整することによりチラツキを軽減できることが判明し、しかも、そのデューティ比は高圧放電灯の種類に応じて夫々異なる最適値が存在し、同じ型式の高圧放電灯であれば、デューティ比の最適値は等しいということも判明した。

【0012】

さらに、デューティ比を最適値に設定した上で、高周波電流をその極性反転前後のいずれか一方又は双方において電流値を漸増させたり漸減させる傾斜波とすることにより、高圧放電灯の種類によっては、より一層、効果的にチラツキを抑えられることが判明した。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

そこで本発明は、発明者が独自の実験により知得した上述の結果に基づいて、高圧放電灯や超高圧放電灯の電極温度が均一と考えられるときに生ずるチラツキをも有効に抑制できるようにすることを技術的課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0014】

この課題を解決するために、請求項1の発明は、交流のランプ電流を供給して高圧放電灯を点灯させる高圧放電灯点灯装置において、前記ランプ電流が、予め設定された点灯周波数で供給される基準周波電流と、それより周波数の高い高周波電流とからなり、基準周波電流の極性が反転して半周期が開始されるたびに基準周波電流に替えてその同極性側から反対極性側に極性反転する高周波電流を1周期供給すると共に、前記高周波電流の極性反転前後のデューティ比を任意に設定するランプ電流形成手段を備えたことを特徴としている。

【0015】

請求項2の発明は、ランプ電流形成手段が、高周波電流の極性反転前後の少なくとも一方において電流値を漸増または漸減させて傾斜波とする波形設定器を備えている。

請求項3の発明は、ランプ電流形成手段が、高周波電流の極性反転前後の少なくとも一方の電流値を基準周波電流の電流値より高く設定する電流調整器を備えている。

請求項4の発明は、電流調整器が、高周波電流の電流値を基準周波電流の電流値の1.2倍以上5倍以下にするものである。

請求項5の発明は、ランプ電流形成手段が、基準周波電流の周波数を60Hz以上500Hz以下、高周波電流の周波数を基準周波電流の4倍以上30倍以下に設定する周波数設定器を備えている。

【発明の効果】

【0016】

請求項1の発明によれば、ランプ電流として供給される1周期の高周波電流の極性反転

前後のデューティ比を任意に設定できるので、点灯しようとする高圧放電灯と同型の高圧放電灯について予め測定されたチラツキが最も少なくなる最適のデューティ比に設定すれば、基準周波電流の極性が反転して半周期が開始されるたびに基準周波電流に替えてその同極性側から反対極性側に極性反転する任意のデューティ比の高周波電流が1周期供給される。

【0017】

この高周波電流のデューティ比は、点灯しようとする高圧放電灯に応じてチラツキを抑制する最適値に設定できるので、高圧放電灯の種類ごとに点灯装置を設計するまでもなく、どの高圧放電灯でも1種類の点灯装置でチラツキを有効に抑制することができる。

【0018】

また、請求項2のように、高周波電流の極性反転前後の少なくとも一方において電流値を漸増させたり、漸減させる傾斜波とすることができるので、傾斜波を使用した方がより効果的にチラツキを抑えることができる高圧放電灯にも使用し得る。

【0019】

さらに、請求項3のように、高周波電流の前半及び後半の少なくとも一方の半周期の電流値を基準周波電流の電流値より高く設定し、特に、請求項4のように、高周波電流の電流値を基準周波電流の電流値の1.2倍以上5倍以下とすれば、電極のアークスポット部を温めるのに最も効果があり、アークスポットが移動しづらくなり、チラツキをさらに有効に防止し得る。

【0020】

請求項5のように、基準周波電流の周波数を60Hz以上にすればその極性反転時の点滅によるチラツキは目視不能となり、500Hz以下にすれば音響的共鳴現象が発生することもない。

さらに、高周波電流の周波数を基準周波電流による点灯周波数の4倍以上にすれば、その電流値を基準周波電流より高く設定した場合であっても、電極にかかる負荷がそれほど多くならないので、激しい電極磨耗の問題を生ずることがない。

また、点灯周波数の30倍以下にすることにより電極のアークスポット部を効率的に温めて、アークスポットの移動に起因するチラツキを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本例では、高圧放電灯の種類に拘わらず、安定点灯時のアーク移動及びこれに起因するチラツキを抑制するという課題を、ランプ電流波形に改良を加えることにより実現した。

【0022】

以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて説明する。

図1は本発明に用いるランプ電流を示す説明図、図2は本発明に係る点灯装置を示すブロック図、図3は各信号波形を示す説明図、図4はランプ電流の形成過程を示す説明図、図5はランプ電流の他の例を示す説明図、図6はランプ電流の他の例を示す説明図、図7はランプ電流の他の例を示す説明図である。

【0023】

図1(a)は高圧放電灯に供給されるランプ電流 I_L の波形であって、予め設定された点灯周波数で供給される図1(b)に示す周波数60Hz以上500Hz以下の基準周波電流 I_1 と、周波数がその4倍以上30倍以下に設定された図1(c)に示す高周波電流 I_2 からなる。

そして、ランプ電流 I_L は、基準周波電流 I_1 の極性が反転してその半周期HCが開始されるたびに、基準周波電流 I_1 に替えてその同極性側から反対極性側に極性反転される高周波電流 I_2 が1周期だけ供給されるようになっている。

【0024】

基準周波電流 I_1 の点灯周波数を60Hz以上500Hz以下としたのは、60Hz未満にすると極性反転時に生ずる点滅が目視可能となってチラツキを生じ、500Hzより大きくすると音響的共鳴現象が発生するためである。

また、高周波電流 I_2 の周波数を基準周波電流 I_1 の4~30倍に設定したのは、基準周波電流 I_1 の4倍未満にすると、その電流値を基準周波電流 I_1 より高く設定した場合に電極に負荷がかかりすぎて激しい電極磨耗の問題を生ずるからであり、30倍よりも大きくすると、電極のアークスポット部を温めることができなくなり、アークスポットが移動してチラツキを生ずる原因となるからである。

【0025】

高周波電流 I_2 は、点灯させようとする高圧放電灯に応じてその極性反転前後のデューティ比 $DR = d_1 / d_2$ が予め設定された任意の値に調整されて出力される。

高圧放電灯は、その種類ごとにチラツキを防止し得る最適なデューティ比が異なるので、予め実験で求められたデューティ比に設定することにより、ランプの種類ごとに点灯装置を設計するまでもなく、1種類の点灯装置で対応することができる。

【0026】

また、高周波電流 I_2 の極性反転前後の少なくとも一方の半周期の電流値が基準周波電流 I_1 の電流値より高く設定され、本例では双方の電流値が基準周波電流 I_1 の電流値の1.2倍以上5倍以下に設定されている。

電流値を1.2倍以上5倍以下にするのは、電極のアークスポット部を最も効果的に温めてアークスポットを移動し難くするためであり、これによりチラツキを有効に防止することができるからである。

【0027】

さらに、高周波電流 I_2 は、その極性反転前後にわたり電流値が一定の矩形波であっても、極性反転前後のいずれか一方又は双方の電流値を漸増または漸減させて傾斜波とする場合であっても良い。

【0028】

図2に示す高圧放電灯点灯装置1は、図1(a)に示すランプ電流 I_L を供給して高圧放電灯Lを点灯させるもので、直流電源2から出力された電力をチョッパ回路3へ入力して、スイッチング素子4のデューティ比をコントロールすることにより適切な電流に変換した後、フルブリッジ回路5へ入力する。

フルブリッジ回路5は、イグナイタ回路6によって始動される高圧放電灯Lに対して、対となるトランジスタ TA_1 及び TA_2 、 TB_1 及び TB_2 を交互に導通させて、その直流電力を所定のタイミングで反転させて交流のランプ電流 I_L を生成するように成されている。

【0029】

前記チョッパ回路3及びフルブリッジ回路5には、予め設定された点灯周波数の基準周波電流 I_1 の極性が反転してその半周期HCが開始されるたびに、基準周波電流 I_1 に替えてその同極性側から反対極性側に極性反転する高周波電流 I_2 を1周期だけ供給するランプ電流形成手段11が接続されている。

【0030】

このランプ電流形成手段11は、アナログ回路又はマイコンで形成され、基準周波電流 I_1 に周波数が等しい基準周波信号BSを生成する基準周波発振器12と、高周波電流 I_2 に周波数が等しい高周波信号HSを生成する高周波発振器13と、これらを合成してランプ電流 I_L と等しいタイミングで極性反転する合成信号MSを生成する合波器14を備えると共に、それぞれのタイミングを同期させるためのクロックパルスCPを出力するクロックパルス発振器15を備えている。

【0031】

そして、ランプ電流形成手段11には、合波器14から出力されたその合成信号MSの極性反転タイミングに基づいてフルブリッジ回路5の対となるトランジスタ TA_1 及び TA_2 、 TB_1 及び TB_2 を交互に導通させるスイッチ信号を出力するフルブリッジコントロール回路16と、チョッパ回路3のスイッチング素子4をPWM制御することによりランプ電流 I_L の電流値や高周波電流 I_2 の波形を調整するPWM制御回路17が接続されている。

【0032】

以下、図3を参照しながら、ランプ電流形成手段11について詳述する。

基準周波発振器12は、60Hz以上500Hz以下の点灯周波数を設定することにより、その周波数に応じてクロックパルスCPに同期したタイミング信号TS₁を半周期ごとに出力する点灯周波設定器18と、そのタイミング信号TS₁に同期して極性反転する基準周波信号BSを出力する基準周波生成器19を備えている。

【0033】

高周波発振器13は、点灯周波数の4倍～30倍の周波数を設定することにより、その周波数に応じて1周期ごとにクロックパルスCPに同期したタイミング信号TS₂を出力する高周波設定器20と、その1周期中の極性反転前後のデューティ比DRを設定することにより、そのデューティ比DRに応じてクロックパルスCPに同期した極性反転のタイミング信号TS₃を出力するデューティ比設定器21と、前記各タイミング信号TS₂、TS₃に応じて所定周波数及び所定デューティ比DRの高周波信号HSを出力する高周波生成器22を備えている。

【0034】

合波器14には、前記基準周波発振器12及び高周波発振器13で生成された基準周波信号BS及び高周波信号HSと、点灯周波設定器18及び高周波設定器20で生成されたタイミング信号TS₁及びTS₂が入力される。

そして、点灯周波数に応じたタイミング信号TS₁が入力されるまで、基準周波信号BSを導通し、高周波信号HSを遮断する。

また、タイミング信号TS₁が入力されてから次にタイミング信号TS₂が入力されるまでの間は、基準周波信号BSを遮断し、高周波信号HSを1周期だけ導通させる。なお、この場合において、基準周波信号BSが極性反転して正であるときは高周波信号HSをそのまま導通させ、極性反転して負であるときは高周波信号HSの正負を入れ替えて導通させている。

これにより、常時は基準周波信号BSが出力されると共に、基準周波信号BSの極性が反転して半周期が開始されるたびに基準周波電流BSに替えてその同極性側から反対極性側に極性反転する高周波信号HSを1周期だけ供給する合成信号MSが出力される。

【0035】

そして、フルブリッジコントロール回路16は、この合成信号MSの極性反転タイミングに基づいて、フルブリッジ回路5の対となるトランジスタTA₁及びTA₂、TB₁及びTB₂を交互に導通するスイッチ信号を出力し、これにより、ランプ電流I_Lが合成信号MSに同期して極性反転される。

【0036】

さらに、合波器14は、基準周波電流I₁及び高周波電流I₂の電流値を設定する電流調整器23を介してPWM制御回路17に接続されている。

この電流調整器23は、ランプ電流I_Lの基準周波電流I₁の電流値に応じた通常電流設定信号を出力する基準電流設定器24と、基準周波電流I₁の1.2倍以上5倍以下に設定された高周波電流I₂の電流値に応じた過電流設定信号を出力する過電流設定器25を備えている。

また、各設定器24及び25から出力される通常電流設定信号DS₁及び過電流設定信号DS₂を択一的にバスさせた電流設定信号DSをPWM制御回路17に供給するゲート26と、このゲート26を制御するゲートコントローラ27を備えている。

【0037】

ゲートコントローラ27は、基準周波信号BSの半周期に同期するタイミング信号TS₁と、高周波信号の1周期及び極性反転に同期するタイミング信号TS₂及びTS₃に基づいて、高周波電流I₂の極性反転前後の一方又は双方の電流値を高くするゲート信号GS₁～GS₃を出力する。

【0038】

極性反転前のみ電流値を高くする場合は、タイミング信号TS₁が入力されてから、次

のタイミング信号 TS_3 が入力されるまでの間のみ高レベルに維持されるゲート信号 GS_1 が出力される。

また、極性反転後のみ電流値を高くする場合は、タイミング信号 TS_1 の入力後、最初のタイミング信号 TS_3 が入力されてから、次のタイミング信号 TS_2 が入力されるまでの間のみ高レベルに維持されるゲート信号 GS_2 が出力される。

極性反転前後の双方、すなわち1周期の電流値を高くする場合は、タイミング信号 TS_1 の入力後、次のタイミング信号 TS_2 が入力されるまでの間のみ高レベルに維持されるゲート信号 GS_3 が出力される。

【0039】

そしていずれの場合も、夫々のゲート信号 $GS_1 \sim GS_3$ が低レベルに維持されている間は、基準電流設定器24から出力された通常電流設定信号 DS_1 がゲート26をパスしてPWM制御回路17に供給され、これによりPWM制御回路17から出力されるチョッパ信号 CS によりスイッチング素子4が低デューティ比でオンオフされる。

また、高レベルに維持されている間は、過電流設定器25から出力された過電流設定信号 DS_2 がゲート26をパスしてPWM制御回路17に供給され、これによりPWM制御回路17から出力されるチョッパ信号 CS によりスイッチング素子4が高デューティ比でオンオフされる。

すなわち、PWM制御回路17に供給される電流設定信号は DS は、基準レベルの通常電流設定信号 DS_1 と、高レベルの過電流設定信号 DS_2 からなり、そのレベルに応じてチョッパ信号 CS のデューティ比が変化するので、高周波電流 I_2 の極性反転前後の一方又は双方に同期する部分の電流値を基準周波電流 I_1 の1.2倍以上5倍以下に設定することができる。

【0040】

さらに、過電流設定器25には、高周波電流 I_2 の極性反転前後の少なくとも一方において電流値を漸増または漸減させて傾斜波とする波形設定器28が接続されている。

この波形設定器28は、過電流設定器25から出力される電流設定信号 DS_2 を高周波電流 I_2 の極性反転前後でそれぞれ漸増又は漸減させるコントロール信号を出力する。

ランプ電流 I_L の電流値は、チョッパ信号 CS のデューティ比に比例し、デューティ比は電流設定信号 DS のレベルに依存するので、このレベルを経時的に変化させることにより高周波電流 I_2 を傾斜波とすることができる(図7参照)。

【0041】

以上が本発明の一構成例であって、次にその作用について説明する。

まず、高周波電流 HS の極性反転前後のデューティ比 DR について、点灯させようとする高圧放電灯 L と同型の放電灯について予め実験を行い、チラツキを抑制し得る最適値を求めておく。

また、高周波電流 HS の極性反転前後の波形についても、点灯させようとする高圧放電灯 L と同型の放電灯について予め実験を行い、チラツキを抑制し得る最適の波形として、極性反転前後の少なくとも一方について電流値を漸増又は漸減させる傾斜波とすべきか否かを決定しておく。

【0042】

そして、出力させようとするランプ電流 I_L を形成するために、使用する高圧放電灯 L に応じた点灯周波数と、高周波電流 I_2 の周波数とデューティ比 DR を設定すると、点灯周波設定器18、高周波設定器20、デューティ比設定器21からタイミング信号 $TS_1 \sim TS_3$ が出力され、これらに基づき、基準周波発振器12及び高周波発振器13から夫々基準周波信号 BS 及び高周波信号 HS が合波器14に対して出力され、合波器14から合成信号 MS がフルブリッジコントロール回路16に対して出力される(図3参照)。

【0043】

そして、ランプ電流 I_L の高周波電流 I_2 部分の極性反転後のみ電流値を高く設定しようとする場合は、ゲートコントローラ27からタイミング信号 TS_1 の入力後、最初のタイミング信号 TS_3 が入力されてから、次のタイミング信号 TS_2 が入力されるまでの間

のみ高レベルに維持されるゲート信号 GS_2 を出力させる。

これにより、図4に示すように、電流調整器23からPWM制御回路17に対して出力される電流設定信号 DS は、ゲート信号 GS_2 が低レベルのときは基準電流設定信号 DS_1 が出力され、高レベルのときは過電流設定信号 DS_2 が出力される。

【0044】

このときの放電灯点灯装置1の直流電源2から出力された直流電力 DW は、チョップパ信号 CS によりデューティ比がコントロールされるスイッチング素子4により、電流設定信号 DS が低レベル時は基準周波電流 I_1 に応じた電流に調整されると共に、高レベル時は高周波電流 I_2 に応じた電流に調整されて、この調整電流 I_0 がチョッパ回路3からフルブリッジ回路5に出力される。

【0045】

フルブリッジ回路5では、フルブリッジコントロール回路16から出力されたスイッチ信号により、対となるトランジスタ TA_1 及び TA_2 、 TB_1 及び TB_2 が合成信号 MS の極性反転タイミングと同期して交互に導通される。

したがって、フルブリッジ回路5からは、合成信号 MS に同期して極性反転されたランプ電流が I_L が出力されると共に、調整電流 I_0 の過電流部分は合成信号 MS の高周波信号 HS の極性反転後の部分に同期されるので、ランプ電流 I_L は高周波電流 I_2 の極性反転後のみ過電流が流れる。

【0046】

そして、このように出力されたランプ電流 I_L で高圧放電灯 L を点灯させれば、高周波電流 I_2 のデューティ比がその高圧放電灯 L のチラツキを防止する最適値に設定されているので、確実にチラツキを防止することができる。

【0047】

なお、高周波電流 I_2 の極性反転前のみ電流値を高くしたい場合は、図5に示すように、タイミング信号 TS_1 が入力されてから、次のタイミング信号 TS_3 が入力されるまでの間のみ高レベルに維持されるゲート信号 GS_1 をゲートコントローラ27から出力させれば、チョップパ信号 CS により極性反転前のみデューティ比が高くなるので、高周波電流 I_2 の極性反転前に同期する部分のみが過電流となった調整電流 I_0 がチョッパ回路23から出力される。

したがって、これをフルブリッジ回路5で極性反転させれば、高周波電流 I_2 の極性反転前のみ電流値が高くなる。

【0048】

また、高周波電流 I_2 の極性反転前後の双方、すなわち1周期の電流値を高くしたい場合は、図6に示すように、タイミング信号 TS_1 の入力後、次のタイミング信号 TS_2 が入力されるまでの間、高レベルに維持されるゲート信号 GS_3 をゲートコントローラ27から出力させれば、チョップパ信号 CS により高周波電流 I_2 の1周期分に同期する部分のデューティ比が高くなり、したがって、その1周期分が過電流となった調整電流 I_0 がチョッパ回路3から出力される。

したがって、これをフルブリッジ回路5で極性反転させれば、高周波電流 I_2 の1周期分の電流値が高くなる。

【0049】

さらに、高周波電流 I_2 を傾斜波としたい場合は、過電流設定器25から出力される電流設定信号 DS_2 を高周波電流 I_2 の極性反転前後でそれぞれ漸増又は漸減させるコントロール信号を波形設定器28から出力させることにより、図7に示すように、チョッパ回路3から、高周波電流 I_2 の1周期に同期する部分が傾斜波の過電流となった調整電流 I_0 が出力される。

したがって、この調整電流 I_0 を合成信号 MS の極性反転タイミングに同期させてフルブリッジ回路5で極性反転させれば、それぞれ、高周波電流 I_2 が極性反転前後で傾斜波となったランプ電流 I_L が得られる。

【0050】

なお、図 7 において、高周波電流 I_2 の極性反転前後の一方のみを傾斜波とし、他方を矩形波としたい場合は、高周波電流 I_2 の極性反転前後に対応させて、傾斜波としたい部分に対応する電流設定信号 DS_2 を漸増又は漸減させるコントロール信号を波形設定器 28 から出力させればよい。

さらに、図 4 又は図 5 において、高周波電流 I_2 の極性反転前後一方の電流が高くなった方のみを傾斜波としたい場合は、過電流設定器 25 から出力される電流設定信号 DS_2 を漸増又は漸減させればよい。

【0051】

本発明の高圧放電灯点灯装置 1 を用いて定格ランプ電力 135W の同種の超高圧水銀放電灯について、図 4 に示すランプ電流波形を用いて、基準周波信号 BS の点灯周波数を 100Hz、高周波信号 HS の周波数を 2kHz とし、9 種類の異なるデューティ比 $DR = 1/9, 2/8, 3/7, 4/6, 5/5 \dots 9/1$ で、正常点灯時のランプ電流値よりも 3 倍程度の過入力の電流値で点灯させるエージング試験を行ってスクリーン照度測定を行ったところ、デューティ比 $DR = 3/7$ のときが、最も有効にアークの移動に伴うスクリーン照度変化を減少させることができ、スクリーン上でのチラツキを防止できた。

【0052】

さらに、ランプ電流 I_L の高周波電流 I_2 の極性反転後の電流を漸増又は漸減させて傾斜波とする場合、一定の矩形波とする場合について、スクリーンの照度測定を行ったところ、電流が漸増させる傾斜波としたときのほうが、より効果的にチラツキを防止できた。

【0053】

ここで、基準周波信号 BS の点灯周波数を 60Hz 未満にすると点滅が目視可能となってチラツキを生じ、点灯周波数を 500Hz よりも大きくすると音響的共鳴現象が発生する。

また、高周波信号 HS の周波数を点灯周波数の 4 倍未満にすると、電極に負荷がかかって激しい電極磨耗を生じ、周波数を点灯周波数の 30 倍よりも大きくすると、電極のアークスポット部を温めることができなくなると、アークスポットが移動し、チラツキを生ずることとなる。

【0054】

なお、高周波電流 I_2 の極性反転前後のいずれか一方又は双方の電流値を、基準周波電流 I_1 の電流値の 1.2 倍以上 5 倍以下にするのは、電極のアークスポット部を温めるのに最も効果があり、アークスポットが移動し難くなるからである。

また、高周波電流 I_2 の極性反転前後のデューティ比を可変にすることにより、高圧放電灯の種類ごとに異なる最適なデューティ比に設定することができるので、高圧放電灯点灯装置 1 を高圧放電灯 L の種類ごとに設計する手間や面倒をなくすだけでなく、製造コストが軽減され、在庫管理を容易にして、生産効率を向上させることができるというメリットがある。

【0055】

以上述べたように、本発明によれば、超高圧水銀灯等の高圧放電灯 L の種類に拘わらず、アークスポットの移動を抑制して、アークの移動を減少させることができるので、スクリーン照度変化を減少させてスクリーン上でのチラツキを防止する事ができる。

さらに、高圧放電灯 L のランプ電力に応じて、周波数、電流値、デューティ比などの各要素を夫々の設定範囲内で調整することにより、確実にスクリーン上のチラツキを防止する事ができる。

【産業上の利用可能性】

【0056】

本発明は、照度を均一にし、且つ、チラツキを極めて少なくすることが厳しく要求される液晶プロジェクターなどのバックライト用光源装置の用途に用いて好適である。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図 1】本発明に用いるランプ電流を示す説明図。

【図2】本発明に係る点灯装置を示すブロック図。

【図3】各信号波形を示す説明図。

【図4】ランプ電流の形成過程を示す説明図。

【図5】ランプ電流の他の例を示す説明図。

【図6】ランプ電流の他の例を示す説明図。

【図7】ランプ電流の他の例を示す説明図。

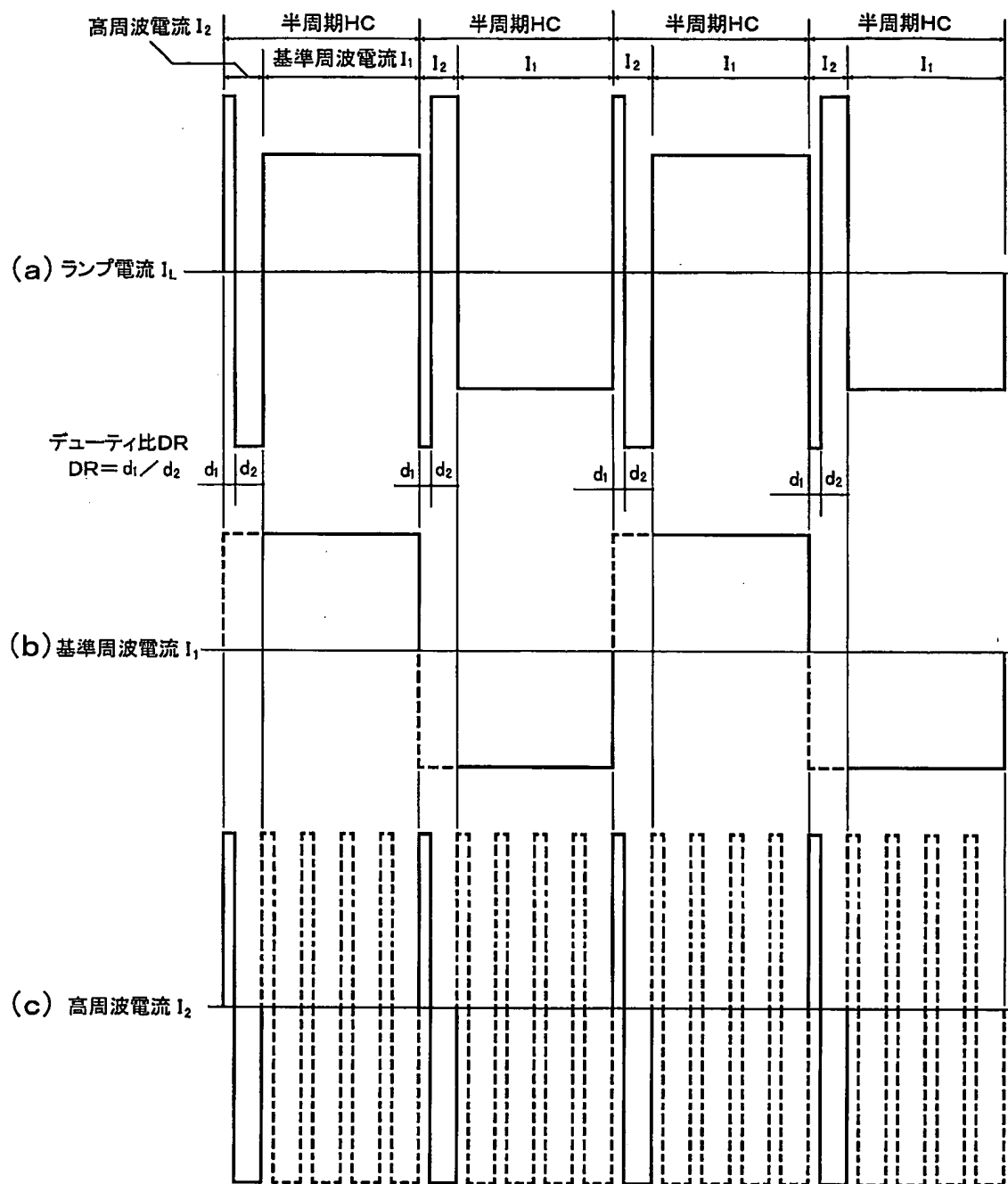
【図8】従来装置を示すブロック図。

【符号の説明】

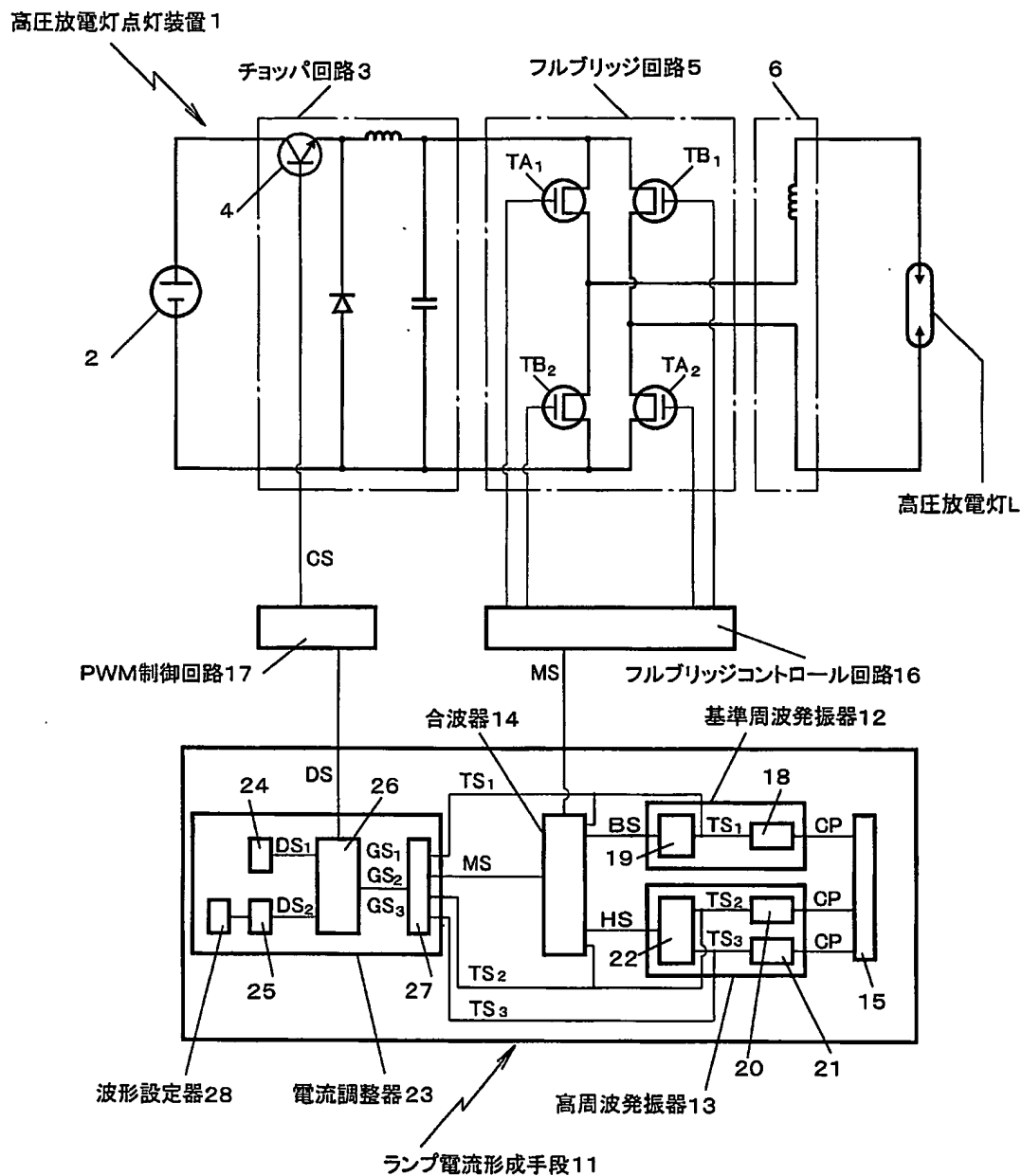
【0058】

- 1 高圧放電灯点灯装置
- 3 チョッパ回路
- 5 フルブリッジ回路
- L 高圧放電灯
- 11 ランプ電流形成手段
- 12 基準周波発振回路
- 13 高周波発振回路
- 14 合波回路
- 16 フルブリッジコントロール回路
- 17 PWM制御回路
- 23 電流調整器
- 28 波形設定器
- IL ランプ電流
- I1 基準周波電流
- I2 高周波電流

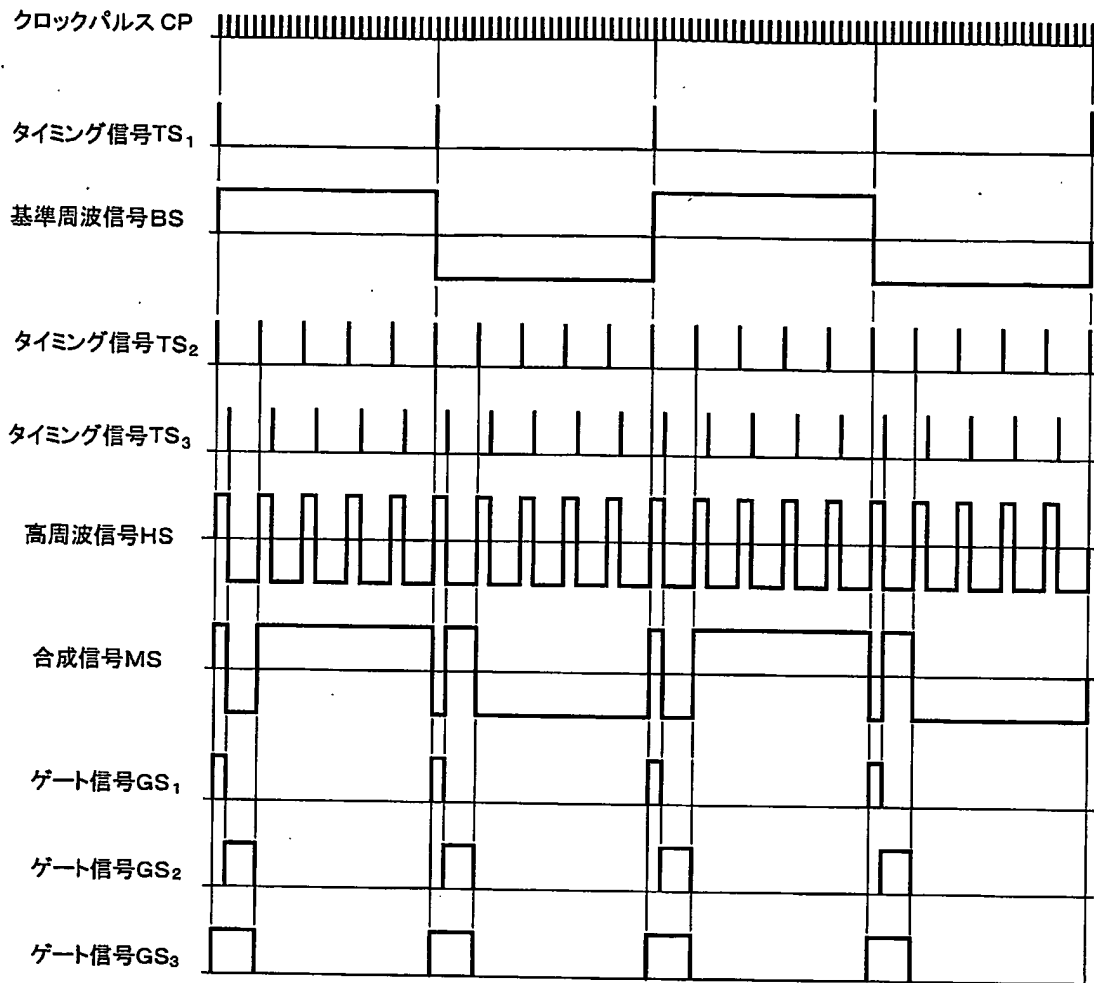
【書類名】図面
【図1】



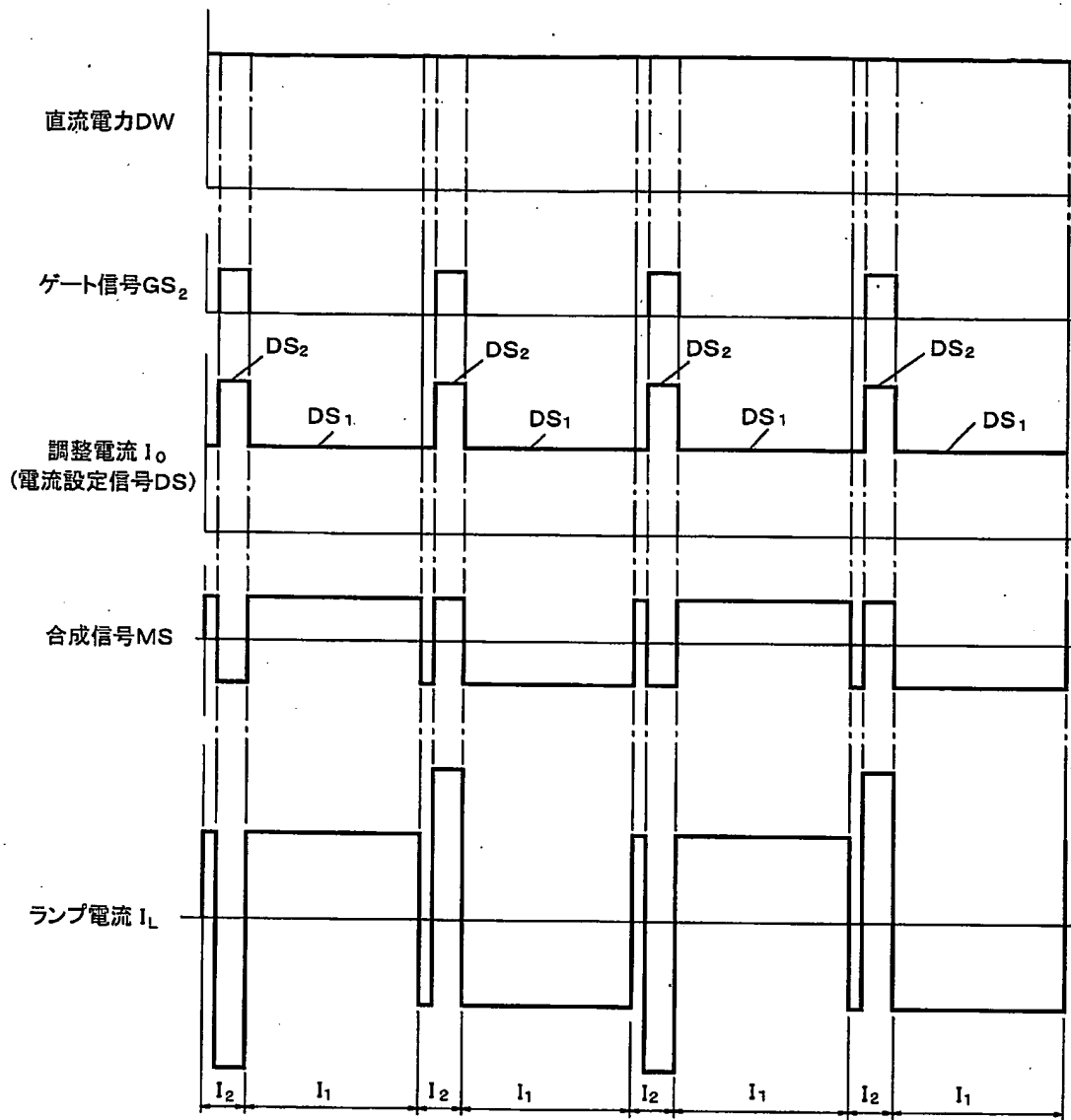
【図 2】



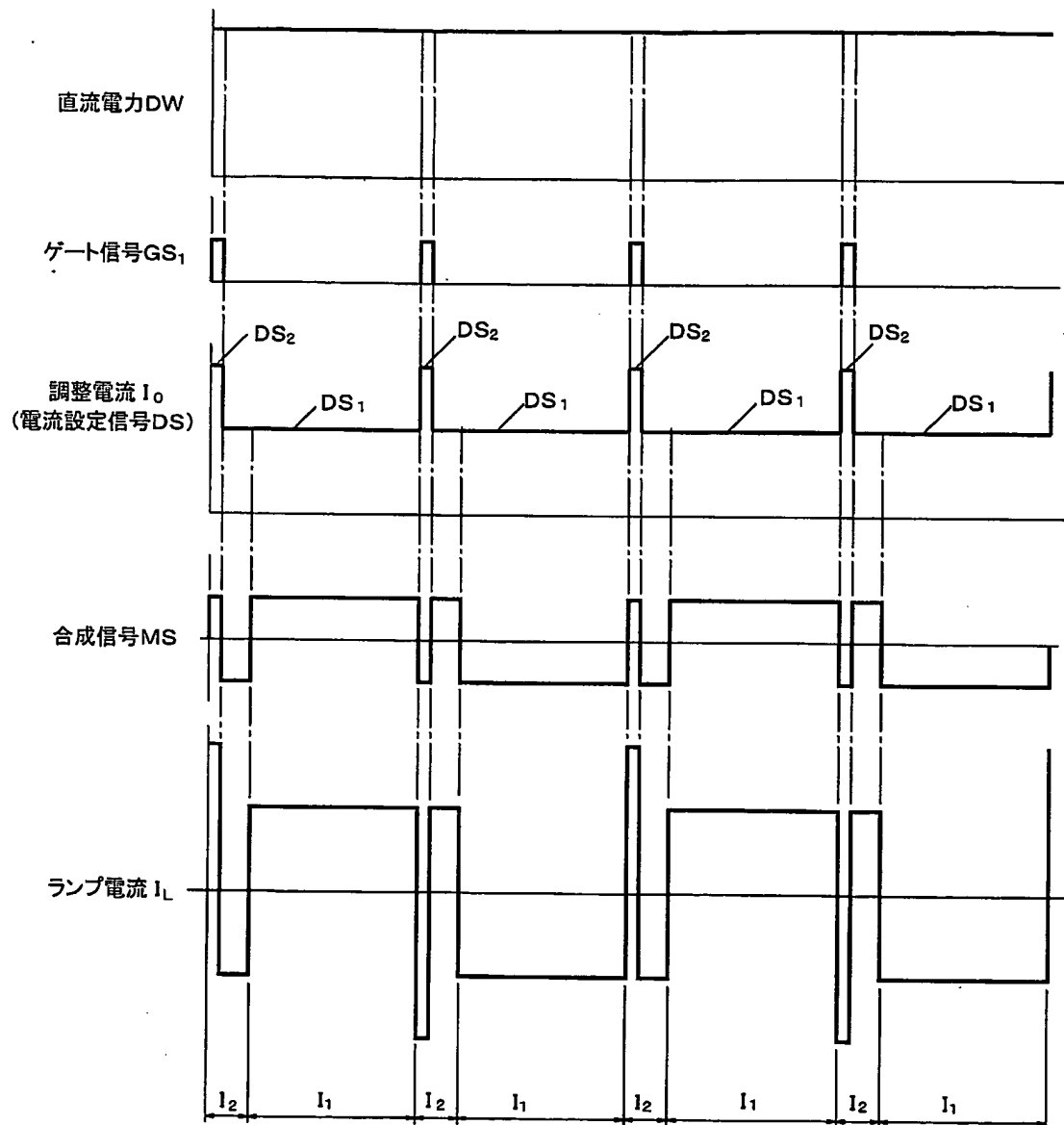
【図 3】



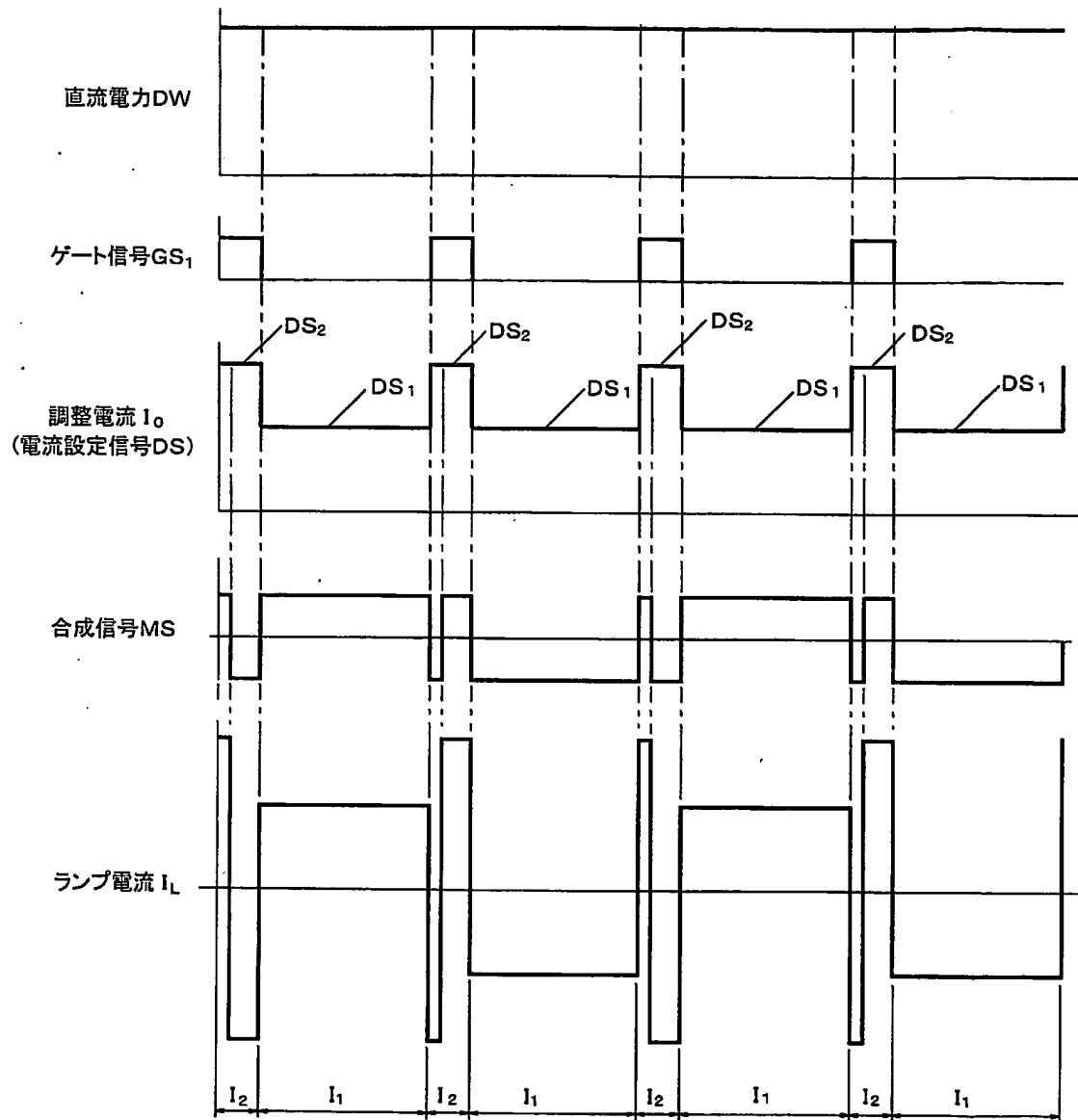
【図 4】



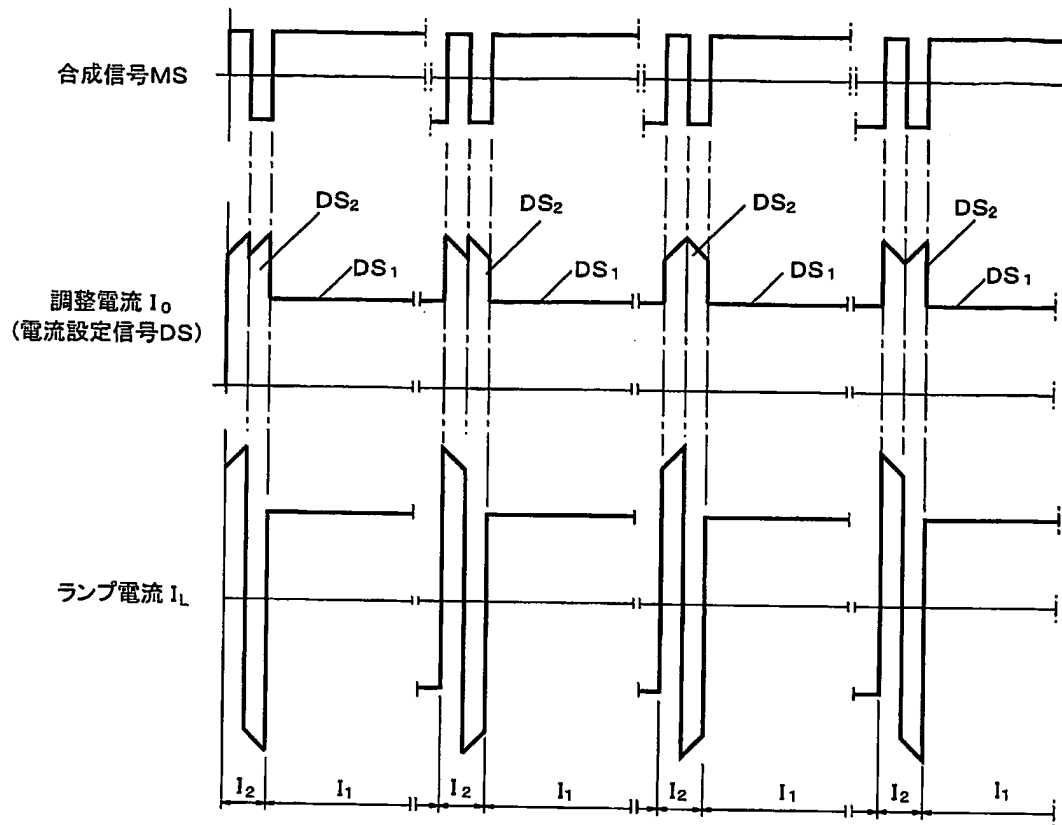
【図 5】



【図 6】

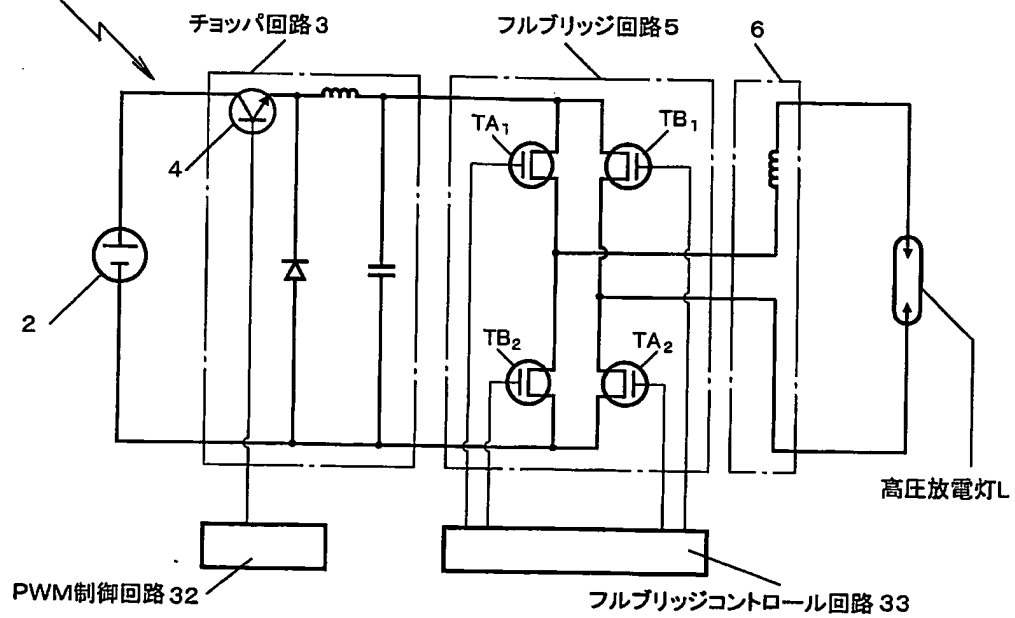


【図7】



【図8】

高圧放電灯点灯装置 31



【書類名】要約書

【要約】

【課題】

通常の高圧放電灯はもちろん超高圧放電灯でも、また、調光制御機能や電力調整機能を有する高圧放電灯であっても、その高圧放電灯の種類に拘わらず、安定点灯時のアーク移動及びこれに起因するチラツキを抑制できるようにすることを技術的課題としている。

【解決手段】

高圧放電灯(L)の点灯時に供給される交流のランプ電流(I_L)として、予め設定された点灯周波数で供給される基準周波電流(I_1)と、それより周波数の高い高周波電流(I_2)を用い、基準周波電流(I_1)の極性が反転して半周期(HC)が開始されるたびに基準周波電流(I_1)に替えてその同極性側から反対極性側に極性反転する高周波電流(I_2)を1周期供給すると共に、その高周波電流(I_2)の極性反転前後のデューティ比(DR)を任意に設定できるようにした。

【選択図】図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2004-026025
受付番号	50400170158
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成16年 2月 3日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年 2月 2日

特願2004-026025

出願人履歴情報

識別番号

[000000192]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都港区芝3丁目12番4号

氏名

岩崎電気株式会社